

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-207603

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl.

G06F 9/46

G06F 12/00

(21)Application number : 2001-002835

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.01.2001

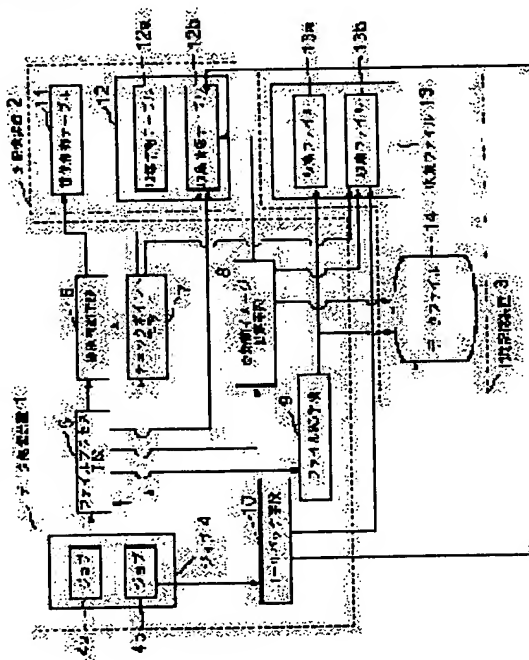
(72)Inventor : SUGIYAMA SEIJI

(54) SYSTEM AND METHOD FOR EXCLUSIVE CONTROL AND RECORDING MEDIUM WITH RECORDED PROGRAM FOR EXCLUSIVE CONTROL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exclusive control system which enables data to be referred to by making the data logically consistent with each other without lowering the throughput.

SOLUTION: When a request to update one block in a file is received from a job, this exclusive control system locks the block during its update, saves the contents of the block before the update, makes a change to an update-completion lock, after the update is completed, and unlock the block at checkpoint time. When a request to forcibly refer to the block is accepted from the job and the block is locked in an update-completion state by another job, the contents of the block before the update which are saved are returned to the job and when the block is locked in the in-update state by another job, the block is expected to be changed to the update-completion lock; when the block is changed to the update-completion lock, the contents of the block before the update which are saved are returned to the bob.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

21.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-207603

(P2002-207603A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 6 F 9/46
12/00

識別記号

3 4 0
5 3 3
5 3 5

F I

G 0 6 F 9/46
12/00

テ-リ-ト* (参考)

3 4 0 F 5 B 0 8 2
5 3 3 F 5 B 0 9 8
5 3 5 Z

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2001-2835(P2001-2835)

(22) 出願日 平成13年1月10日 (2001.1.10)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 杉山 誠治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 5B082 DB03 FA17

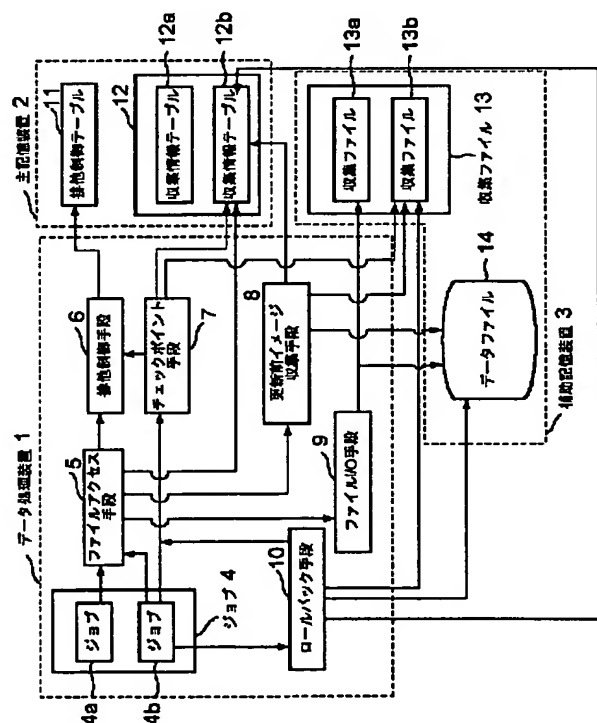
5B098 AA03 GA03 GD03 GD12 GD16

(54) 【発明の名称】 排他制御方式、排他制御方法および排他制御用プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 スループットを低下させることなくデータ間の論理的整合性をとってデータを参照することができる排他制御方式を提供する。

【解決手段】 ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの更新要求を受け付けた場合は、当該ブロックを更新中ロックして更新前の当該ブロックの内容を保存し、更新が完了した場合は、更新済ロックに変更し、チェックポイント時にはアンロックする排他制御方式であって、前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブにより更新済ロックされている場合は、保存されている当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却し、当該ブロックが他のジョブにより更新中ロックされている場合には、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、保存されている当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブに更新された状態であって、かつ当該他のジョブのチェックポイント前である場合には、当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却することを特徴とする排他制御方式。

【請求項2】 ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブによりロックされていない場合は、当該ブロックを更新中ロックして更新前の当該ブロックの内容を保存し、更新が完了した場合は、更新済ロックに変更し、チェックポイント時にはアンロックする排他制御方式であって、

前記ブロックを強制参照ロックする旨の指示を受け付け、当該ブロックが他のジョブにより更新済ロックされている場合は、当該ブロックを強制参照ロックし、当該ブロックが他のジョブにより更新中ロックされている場合には、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、当該ブロックを強制参照ロックする排他制御手段と、

前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、前記排他制御手段を起動して当該ブロックを強制参照ロックし、他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされている場合には、当該他のジョブにより保存された当該ブロックの更新前の内容を返却するファイルアクセス手段とを備えたことを特徴とする排他制御方式。

【請求項3】 前記排他制御手段は、前記ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の指示を受け付けた場合は、当該全てのブロックをアンロックし、当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べる旨の指示を受け付けた場合には、当該ブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べてその結果を返却し、前記ファイルアクセス手段は、前記ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、当該ジョブが前記ブロックの更新前の内容を保存しているか否かを調べ、保存していない場合は、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、保存している場合には、前記排他制御手段を起動して当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、保存した前記ブロックの更新前の内容をクリアするとともに、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、保存した前記ブロックの更新前の内容をクリアせずに、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックすることを特徴とする請求項2記載の排他制御方式。

【請求項4】 前記ファイル中のブロックの更新前の内容の保存場所となる収集ファイルと、

前記ファイルのファイル名および当該ファイル中のブロックの位置と、当該ブロックの更新前の内容が保存される前記収集ファイルのファイル名および当該収集ファイル中の保存位置との対応関係の格納場所となる収集情報テーブルと、

前記ブロックにアクセスするジョブのジョブ名とロック種別をブロック単位に管理するための情報である排他情報と、当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスしたか否かを示す情報であるジョブ情報の格納場所となる排他制御テーブルと、

前記ブロックの更新前の内容を前記収集ファイルに保存するとともに、当該ファイルのファイル名および当該ファイル中のブロックの位置と、当該収集ファイルのファイル名および当該収集ファイル中の保存位置との対応関係を前記収集情報テーブルに格納する更新前イメージ収集手段とを備え、

前記排他制御手段は、前記ブロックを更新中ロックする旨の要求を受け付けた場合は、更新要求したジョブが当該ブロックを更新中ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録し、前記ブロックを更新済ロックする旨の要求を受け付けた場合は、前記排他制御テーブルの排他情報を更新要求したジョブの当該ブロックについて更新済ロックに変更し、前記ブロックを強制参照ロックする旨の要求を受け付けた場合には、前記排他制御テーブルを参照して当該ブロックを他のジョブがロックしているか否かを調べ、他のジョブが当該ブロックを更新済ロックしているときは、強制参照要求したジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスする旨を登録し、他のジョブが当該ブロックを更新中ロックしているときには、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、強制参照要求したジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスする旨を登録し、

前記ファイルアクセス手段は、前記ブロックについてジョブからの更新要求を受け付けた場合は、前記排他制御手段を起動して当該ブロックを更新中ロックし、前記更新前イメージ収集手段を起動して当該ブロックの更新前の内容を前記収集ファイルに保存し、当該ブロックを当該ジョブからの更新要求に基づいて更新し、前記排他制御手段を起動して当該ブロックを更新済ロックに変更するとともに、前記ブロックについてジョブからの強制参

照要求を受け付けた場合には、前記排他制御手段を起動して当該ブロックを強制参照ロックし、他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされているときには、当該他のジョブにより前記収集ファイルに保存された当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却することを特徴とする請求項2または請求項3記載の排他制御方式。

【請求項5】 前記収集情報テーブルは、前記ブロックについて更新要求したジョブのジョブ名となる保存ジョブ名と、当該ブロックの更新前の内容が有効か否かを示す有効性識別とが格納され、

前記更新前イメージ収集手段は、前記対応関係を前記収集情報テーブルに格納する際に、前記保存ジョブ名に前記ブロックについて更新要求したジョブのジョブ名を、前記有効性識別に当該ブロックの更新前の内容が有効である旨を格納し、

前記排他制御手段は、前記ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の要求を受け付けた場合は、前記排他制御テーブルを前記ジョブについてクリアするとともに、前記ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックをしているか否かを調べる要求を受け付けた場合には、前記排他制御テーブルを参照して前記ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べてその結果を返却し、

前記ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、保存ジョブ名が当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、無い場合は、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、ある場合には、前記排他制御手段を起動して当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、前記保存ジョブ名が当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルと、当該収集情報テーブルに登録されている保存位置にある当該ジョブが更新したブロックの更新前の内容とをクリアするとともに、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、前記保存ジョブ名を当該ブロックを強制参照しているジョブのジョブ名に変更するとともに、前記有効性識別を無効である旨に変更し、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックするチェックポイント手段を備えたことを特徴とする請求項4記載の排他制御方式。

【請求項6】 前記ジョブが異常終了した場合に、前記保存ジョブ名が当該異常終了したジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、ある場合には、当該収集情報テーブルに登録されている対応関係に基づいて、前記収集ファイルに保存されているブロックの更新前の内容を当該ブロックに書き戻し、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブ

ロックをアンロックする旨の要求を行って前期排他制御テーブルをクリアするロールバック手段を備えたことを特徴とする請求項5記載の排他制御方式。

【請求項7】 ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブに更新された状態であって、かつ当該他のジョブのチェックポイント前である場合には、当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却することを特徴とする排他制御方法。

【請求項8】 ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブによりロックされていない場合は、当該ブロックを更新中ロックして更新前の当該ブロックの内容を保存し、当該ブロックの更新が完了した場合は、更新済ロックに変更し、チェックポイント時にはアンロックする排他制御方法であって、

前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブにより更新済ロックされている場合は、当該ブロックを強制参照ロックし、当該ブロックが他のジョブにより更新中ロックされている場合には、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、当該ブロックを強制参照ロックし、当該他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされている場合には、当該他のジョブにより保存された当該ブロックの更新前の内容を返却することを特徴とする排他制御方法。

【請求項9】 前記ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、

前記ジョブが前記ブロックの更新前の内容を保存しているか否かを調べ、保存していない場合は、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、保存している場合には、当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、保存した当該ブロックの更新前の内容をクリアするとともに、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、保存した当該ブロックの更新前の内容をクリアせずに、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックすることを特徴とする請求項8記載の排他制御方法。

【請求項10】 前記ブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、

ブロックにアクセスするジョブのジョブ名とロック種別をブロック単位に管理するための情報である排他情報と、前記ブロックの更新前の内容の保存場所となる収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブがアクセスしたか否かを示す情報であるジョブ情報の格納場所となる排他制御テーブルの当該排他情報に、更新要求したジョブが前記ブロックを更新中ロックする旨を登録し、

前記ブロックの更新前の内容を前記収集ファイルに保存するとともに、前記ファイルのファイル名および当該ファイル中のブロックの位置と、当該収集ファイルのファイル名および当該収集ファイル中の保存位置との対応関係を収集情報テーブルに格納し、

前記ブロックを前記ジョブからの更新要求に基づいて更新し、

前記排他制御テーブルの排他情報を前記ジョブの前記ブロックについて更新済ロックに変更する排他制御方法であって、

前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、

前記排他制御テーブルを参照して前記ブロックを他のジョブがロックしているか否かを調べ、他のジョブが当該ブロックを更新済ロックしているときは、強制参照要求した前記ジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスする旨を登録し、他のジョブが当該ブロックを更新中ロックしているときには、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、強制参照要求した前記ジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスした旨を登録し、他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされているときには、当該他のジョブにより前記収集ファイルに保存された当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却することを特徴とする請求項8または請求項9記載の排他制御方法。

【請求項11】 前記対応関係を前記収集情報テーブルに格納する際に、前記ブロックについて更新要求したジョブのジョブ名を保存ジョブ名として、当該ブロックの更新前の内容が有効である旨を有効性識別として前記収集情報テーブル格納する排他制御方法であって、ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、前記保存ジョブ名がチェックポイント要求をした前記ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、無い場合は、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、ある場合には、前記排他制御テーブルを参照して当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、前記保存ジョブ名が当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルと、当該収集情報テーブルに登録されている保存位置にある当該ジョブが更新したブロックの更新前の内容とをクリアするとともに、前記排他制御テーブルを当該ジョブについ

てクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、前記保存ジョブ名を当該ブロックを強制参照しているジョブのジョブ名に変更するとともに、前記有効性識別を無効である旨に変更し、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックすることを特徴とする請求項10記載の排他制御方法。

【請求項12】 前記ジョブが異常終了した場合に、前記保存ジョブ名が異常終了した当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、ある場合には、当該収集情報テーブルに登録されている対応関係に基づいて、前記収集ファイルに保存されているブロックの更新前の内容を当該ブロックに書き戻し、前記排他制御テーブルを前記ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の要求を行って前期排他制御テーブルをクリアすることを特徴とする請求項11記載の排他制御方法。

【請求項13】 ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブに更新された状態であって、かつ当該他のジョブのチェックポイント前である場合には、当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却する排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

【請求項14】 ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブによりロックされていない場合は、当該ブロックを更新中ロックして更新前の当該ブロックの内容を保存し、当該ブロックの更新が完了した場合は、更新済ロックに変更し、チェックポイント時にはアンロックする排他制御処理であって、

前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブにより更新済ロックされている場合は、当該ブロックを強制参照ロックし、当該ブロックが他のジョブにより更新中ロックされている場合には、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、当該ブロックを強制参照ロックし、当該他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされている場合には、当該他のジョブにより保存された当該ブロックの更新前の内容を返却する排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

【請求項15】 前記ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、

前記ジョブが前記ブロックの更新前の内容を保存しているか否かを調べ、保存していない場合は、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、保存している場合には、当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参

照ロックしていないときは、保存した当該ブロックの更新前の内容をクリアするとともに、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、保存した当該ブロックの更新前の内容をクリアせずに、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする請求項14記載の記録媒体。

【請求項16】 前記ブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、ブロックにアクセスするジョブのジョブ名とロック種別をブロック単位に管理するための情報である排他情報と、前記ブロックの更新前の内容の保存場所となる収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブがアクセスしたか否かを示す情報であるジョブ情報の格納場所となる排他制御テーブルの当該排他情報に、更新要求したジョブが前記ブロックを更新中ロックする旨を登録し、前記ブロックの更新前の内容を前記収集ファイルに保存するとともに、前記ファイルのファイル名および当該ファイル中のブロックの位置と、当該収集ファイルのファイル名および当該収集ファイル中の保存位置との対応関係を収集情報テーブルに格納し、前記ブロックを前記ジョブからの更新要求に基づいて更新し、前記排他制御テーブルの排他情報を前記ジョブの前記ブロックについて更新済ロックに変更する排他制御方法であって、前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、前記排他制御テーブルを参照して前記ブロックを他のジョブがロックしているか否かを調べ、他のジョブが当該ブロックを更新済ロックしているときは、強制参照要求した前記ジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスする旨を登録し、他のジョブが当該ブロックを更新中ロックしているときには、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、強制参照要求した前記ジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスした旨を登録し、他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされているときには、当該他のジョブにより前記収集ファイルに保存された当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却する排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする請求項14ま

たは請求項15記載の記録媒体。

【請求項17】 前記対応関係を前記収集情報テーブルに格納する際に、前記ブロックについて更新要求したジョブのジョブ名を保存ジョブ名として、当該ブロックの更新前の内容が有効である旨を有効性識別として前記収集情報テーブル格納する排他制御処理であって、ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、前記保存ジョブ名がチェックポイント要求をした前記ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、無い場合は、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、ある場合には、前記排他制御テーブルを参照して当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、前記保存ジョブ名が当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルと、当該収集情報テーブルに登録されている保存位置にある当該ジョブが更新したブロックの更新前の内容をクリアするとともに、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、前記保存ジョブ名を当該ブロックを強制参照しているジョブのジョブ名に変更するとともに、前記有効性識別を無効である旨に変更し、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする請求項16記載の記録媒体。

【請求項18】 前記ジョブが異常終了した場合に、前記保存ジョブ名が異常終了した当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、ある場合には、当該収集情報テーブルに登録されている対応関係に基づいて、前記収集ファイルに保存されているブロックの更新前の内容を当該ブロックに書き戻し、前記排他制御テーブルを前記ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の要求を行って前記排他制御テーブルをクリアする排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする請求項17記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排他制御方式、排他制御方法および排他制御用プログラムを記録した記録媒体に関し、特に、スループットを低下させることなくデータ間の論理的整合性をもってデータを参照することができる排他制御方式、排他制御方法および排他制御用プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複数のジョブが同一のデータファ

イルにアクセスする場合、同時更新等が発生しないように排他制御されていた。すなわち、あるジョブがデータファイルのあるブロックを更新している場合には、別のジョブはそのブロックを参照できず、同様にあるジョブがデータファイルのあるブロックを参照している場合には、別のジョブはそのブロックを更新することができないこととすることにより排他制御を行っていた。

【0003】しかし、このような排他制御はジョブの待ちが発生するため、スループットが低下していた。

【0004】これを解決するための技術として特開平02-224152があるが、この技術は、あるジョブがデータファイルのあるブロックを更新している場合には、実際の更新中（実際にファイルI/Oを行っている瞬間）を除き、別のジョブからそのブロックを参照できるようにしたものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術では、スループットは向上するものの、データファイルの内容が、あるブロックでは別ジョブによる更新前のイメージ、他のブロックでは更新後のイメージとなる等、データ間の論理的整合性がとれなくなってしまうという問題点があった。

【0006】本発明の目的は、スループットを低下させることなくデータ間の論理的整合性をとってデータを参照することができる排他制御方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の排他制御方式は、ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブに更新された状態であって、かつ当該他のジョブのチェックポイント前である場合には、当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却することを特徴とする。

【0008】本発明の第2の排他制御方式は、ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブによりロックされていない場合は、当該ブロックを更新中ロックして更新前の当該ブロックの内容を保存し、更新が完了した場合は、更新済ロックに変更し、チェックポイント時にはアンロックする排他制御方式であって、前記ブロックを強制参照ロックする旨の指示を受け付け、当該ブロックが他のジョブにより更新済ロックされている場合は、当該ブロックを強制参照ロックし、当該ブロックが他のジョブにより更新中ロックされている場合には、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、当該ブロックを強制参照ロックする排他制御手段と、前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、前記排他制御手段を起動して当該ブロックを強制参照ロックし、他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされている場合には、当該他のジョブ

により保存された当該ブロックの更新前の内容を返却するファイルアクセス手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】本発明の第3の排他制御方式は、第2の排他制御方式において、前記排他制御手段は、前記ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の指示を受け付けた場合は、当該全てのブロックをアンロックし、当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べる旨の指示を受け付けた場合には、当該ブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べてその結果を返却し、前記ファイルアクセス手段は、前記ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、当該ジョブが前記ブロックの更新前の内容を保存しているか否かを調べ、保存していない場合は、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、保存している場合には、前記排他制御手段を起動して当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、保存した前記ブロックの更新前の内容をクリアするとともに、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、保存した前記ブロックの更新前の内容をクリアせずに、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックすることを特徴とする。

【0010】本発明の第4の排他制御方式は、第2または第3の排他制御方式において、前記ファイル中のブロックの更新前の内容の保存場所となる収集ファイルと、前記ファイルのファイル名および当該ファイル中のブロックの位置と、当該ブロックの更新前の内容が保存される前記収集ファイルのファイル名および当該収集ファイル中の保存位置との対応関係の格納場所となる収集情報テーブルと、前記ブロックにアクセスするジョブのジョブ名とロック種別をブロック単位に管理するための情報である排他情報と、当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスしたか否かを示す情報であるジョブ情報の格納場所となる排他制御テーブルと、前記ブロックの更新前の内容を前記収集ファイルに保存するとともに、当該ファイルのファイル名および当該ファイル中のブロックの位置と、当該収集ファイルのファイル名および当該収集ファイル中の保存位置との対応関係を前記収集情報テーブルに格納する更新前イメージ収集手段とを備え、前記排他制御手段は、前記ブロックを更新中ロックする旨の要求を受け付けた場合は、更新要求したジョブが当該ブロックを更新中ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録し、前記ブロックを更新済ロックする旨の要求を受け付けた場合は、前記排他制御テーブルの排他情報を更新要求したジョブの当該ブロックについて更新済ロックに変更し、前記ブロックを強制参照ロックする旨の要求

を受け付けた場合には、前記排他制御テーブルを参照して当該ブロックを他のジョブがロックしているか否かを調べ、他のジョブが当該ブロックを更新済ロックしているときは、強制参照要求したジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスする旨を登録し、他のジョブが当該ブロックを更新中ロックしているときには、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、強制参照要求したジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスする旨を登録し、前記ファイルアクセス手段は、前記ブロックについてジョブからの更新要求を受け付けた場合は、前記排他制御手段を起動して当該ブロックを更新中ロックし、前記更新前イメージ収集手段を起動して当該ブロックの更新前の内容を前記収集ファイルに保存し、当該ブロックを当該ジョブからの更新要求に基づいて更新し、前記排他制御手段を起動して当該ブロックを更新済ロックに変更するとともに、前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付けた場合には、前記排他制御手段を起動して当該ブロックを強制参照ロックし、他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされているときには、当該他のジョブにより前記収集ファイルに保存された当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却することを特徴とする。

【0011】本発明の第5の排他制御方式は、第4の排他制御方式において、前記収集情報テーブルは、前記ブロックについて更新要求したジョブのジョブ名となる保存ジョブ名と、当該ブロックの更新前の内容が有効か否かを示す有効性識別とが格納され、前記更新前イメージ収集手段は、前記対応関係を前記収集情報テーブルに格納する際に、前記保存ジョブ名に前記ブロックについて更新要求したジョブのジョブ名を、前記有効性識別に当該ブロックの更新前の内容が有効である旨を格納し、前記排他制御手段は、前記ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の要求を受け付けた場合は、前記排他制御テーブルを前記ジョブについてクリアするとともに、前記ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックをしているか否かを調べる要求を受け付けた場合には、前記排他制御テーブルを参照して前記ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べてその結果を返却し、前記ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、保存ジョブ名が当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、無い場合は、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックを

アンロックし、ある場合には、前記排他制御手段を起動して当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、前記保存ジョブ名が当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルと、当該収集情報テーブルに登録されている保存位置にある当該ジョブが更新したブロックの更新前の内容とをクリアするとともに、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、前記保存ジョブ名を当該ブロックを強制参照しているジョブのジョブ名に変更するとともに、前記有効性識別を無効である旨に変更し、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックするチェックポイント手段を備えたことを特徴とする。

【0012】本発明の第6の排他制御方式は、第5の排他制御方式において、前記ジョブが異常終了した場合には、前記保存ジョブ名が当該異常終了したジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、ある場合には、当該収集情報テーブルに登録されている対応関係に基づいて、前記収集ファイルに保存されているブロックの更新前の内容を当該ブロックに書き戻し、前記排他制御手段を起動して当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の要求を行って前期排他制御テーブルをクリアするロールバック手段を備えたことを特徴とする。

【0013】本発明の第1の排他制御方法は、ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブに更新された状態であって、かつ当該他のジョブのチェックポイント前である場合には、当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却することを特徴とする。

【0014】本発明の第2の排他制御方法は、ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブによりロックされていない場合は、当該ブロックを更新中ロックして更新前の当該ブロックの内容を保存し、当該ブロックの更新が完了した場合は、更新済ロックに変更し、チェックポイント時にはアンロックする排他制御方法であって、前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブにより更新済ロックされている場合は、当該ブロックを強制参照ロックし、当該ブロックが他のジョブにより更新中ロックされている場合には、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、当該ブロックを強制参照ロックし、当該他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされている場合には、当該他のジョブにより保存された当該ブロックの更新前の内容を返却することを特徴とする。

【0015】本発明の第3の排他制御方法は、第2の排

他制御方法において、前記ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、前記ジョブが前記ブロックの更新前の内容を保存しているか否かを調べ、保存していない場合は、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、保存している場合には、当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、保存した当該ブロックの更新前の内容をクリアするとともに、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、保存した当該ブロックの更新前の内容をクリアせずに、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックすることを特徴とする。

【0016】本発明の第4の排他制御方法は、第2または第3の排他制御方法において、前記ブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、ブロックにアクセスするジョブのジョブ名とロック種別をブロック単位に管理するための情報である排他情報と、前記ブロックの更新前の内容の保存場所となる収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブがアクセスしたか否かを示す情報であるジョブ情報の格納場所となる排他制御テーブルの当該排他情報に、更新要求したジョブが前記ブロックを更新中ロックする旨を登録し、前記ブロックの更新前の内容を前記収集ファイルに保存するとともに、前記ファイルのファイル名および当該ファイル中のブロックの位置と、当該収集ファイルのファイル名および当該収集ファイル中の保存位置との対応関係を収集情報テーブルに格納し、前記ブロックを前記ジョブからの更新要求に基づいて更新し、前記排他制御テーブルの排他情報を前記ジョブの前記ブロックについて更新済ロックに変更する排他制御方法であって、前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、前記排他制御テーブルを参照して前記ブロックを他のジョブがロックしているか否かを調べ、他のジョブが当該ブロックを更新済ロックしているときは、強制参照要求した前記ジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスする旨を登録し、他のジョブが当該ブロックを更新中ロックしているときには、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、強制参照要求した前記ジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスした旨を登録し、他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされているときには、当該他のジョブにより前記収集ファイルに保存された当該ブロックの更新前の内容を当該

ジョブに返却することを特徴とする。

【0017】本発明の第5の排他制御方法は、第4の排他制御方法において、前記対応関係を前記収集情報テーブルに格納する際に、前記ブロックについて更新要求したジョブのジョブ名を保存ジョブ名として、当該ブロックの更新前の内容が有効である旨を有効性識別として前記収集情報テーブル格納する排他制御方法であって、ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、前記保存ジョブ名がチェックポイント要求をした前記ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、無い場合は、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、ある場合には、前記排他制御テーブルを参照して当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、前記保存ジョブ名が当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルと、当該収集情報テーブルに登録されている保存位置にある当該ジョブが更新したブロックの更新前の内容とをクリアするとともに、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、前記保存ジョブ名を当該ブロックを強制参照しているジョブのジョブ名に変更するとともに、前記有効性識別を無効である旨に変更し、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックすることを特徴とする。

【0018】本発明の第6の排他制御方法は、第5の排他制御方法において、前記ジョブが異常終了した場合に、前記保存ジョブ名が異常終了した当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、ある場合には、当該収集情報テーブルに登録されている対応関係に基づいて、前記収集ファイルに保存されているブロックの更新前の内容を当該ブロックに書き戻し、前記排他制御テーブルを前記ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の要求を行って前期排他制御テーブルをクリアすることを特徴とする。

【0019】本発明の第1の記録媒体は、ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブに更新された状態であって、かつ当該他のジョブのチェックポイント前である場合には、当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却する排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする。

【0020】本発明の第2の記録媒体は、ファイル中の何れかのブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブによりロックされていない場合は、当該ブロックを更新中ロックして更新前の

当該ブロックの内容を保存し、当該ブロックの更新が完了した場合は、更新済ロックに変更し、チェックポイント時にはアンロックする排他制御処理であって、前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、当該ブロックが他のジョブにより更新済ロックされている場合は、当該ブロックを強制参照ロックし、当該ブロックが他のジョブにより更新中ロックされている場合には、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、当該ブロックを強制参照ロックし、当該他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされている場合には、当該他のジョブにより保存された当該ブロックの更新前の内容を返却する排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする。

【0021】本発明の第3の記録媒体は、第2の記録媒体において、前記ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、前記ジョブが前記ブロックの更新前の内容を保存しているか否かを調べ、保存していない場合は、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、保存している場合には、当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、保存した当該ブロックの更新前の内容をクリアするとともに、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、保存した当該ブロックの更新前の内容をクリアせずに、当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする。

【0022】本発明の第4の記録媒体は、第2または第3の記録媒体において、前記ブロックについてジョブからの更新要求を受け付け、ブロックにアクセスするジョブのジョブ名とロック種別をブロック単位に管理するための情報である排他情報と、前記ブロックの更新前の内容の保存場所となる収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブがアクセスしたか否かを示す情報であるジョブ情報の格納場所となる排他制御テーブルの当該排他情報に、更新要求したジョブが前記ブロックを更新中ロックする旨を登録し、前記ブロックの更新前の内容を前記収集ファイルに保存するとともに、前記ファイルのファイル名および当該ファイル中のブロックの位置と、当該収集ファイルのファイル名および当該収集ファイル中の保存位置との対応関係を収集情報テーブルに格納し、前記ブロックを前記ジョブからの更新要求に基づいて更新し、前記排他制御テーブルの排他情報を前記ジョブの前記ブロックについて更新済ロックに変更する排他制御方法であって、前記ブロックについてジョブからの強制参照要求を受け付け、前記排他制御テーブルを参照して前記ブロックを他のジョブがロックしているか否かを調べ、他のジョブが当該ブロック

を更新済ロックしているときは、強制参照要求した前記ジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスする旨を登録し、他のジョブが当該ブロックを更新中ロックしているときには、更新済ロックに変更されるまで待ち合わせ、更新済ロックに変更されたときに、強制参照要求した前記ジョブが当該ブロックを強制参照ロックする旨を前記排他制御テーブルの排他情報に登録するとともに、前記排他制御テーブルのジョブ情報に当該ジョブが前記収集ファイルに保存されている当該ブロックの更新前の内容をアクセスした旨を登録し、他のジョブにより当該ブロックが更新済ロックされているときには、当該他のジョブにより前記収集ファイルに保存された当該ブロックの更新前の内容を当該ジョブに返却する排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする。

【0023】本発明の第5の記録媒体は、第4の記録媒体において、前記対応関係を前記収集情報テーブルに格納する際に、前記ブロックについて更新要求したジョブのジョブ名を保存ジョブ名として、当該ブロックの更新前の内容が有効である旨を有効性識別として前記収集情報テーブル格納する排他制御処理であって、ジョブからのチェックポイント要求を受け付け、前記保存ジョブ名がチェックポイント要求をした前記ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、無い場合は、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、ある場合には、前記排他制御テーブルを参照して当該ジョブが更新したブロックを他のジョブが強制参照ロックしているか否かを調べ、強制参照ロックしていないときは、前記保存ジョブ名が当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルと、当該収集情報テーブルに登録されている保存位置にある当該ジョブが更新したブロックの更新前の内容とをクリアするとともに、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックし、強制参照ロックしているときには、前記保存ジョブ名を当該ブロックを強制参照しているジョブのジョブ名に変更するとともに、前記有効性識別を無効である旨に変更し、前記排他制御テーブルを当該ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする。

【0024】本発明の第6の記録媒体は、第5の記録媒体において、前記ジョブが異常終了した場合に、前記保存ジョブ名が異常終了した当該ジョブのジョブ名である収集情報テーブルがあるか否かを調べ、ある場合には、

当該収集情報テーブルに登録されている対応関係に基づいて、前記収集ファイルに保存されているブロックの更新前の内容を当該ブロックに書き戻し、前記排他制御テーブルを前記ジョブについてクリアすることにより当該ジョブがロックしていた全てのブロックをアンロックする旨の要求を行って前期排他制御テーブルをクリアする排他制御処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0026】まず、本発明の第1の実施の形態について詳細に説明する。

【0027】図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態は、データ処理装置1と、主記憶装置2と、補助記憶装置3とから構成されている。

【0028】データ処理装置1は、ジョブ4と、ファイルアクセス手段5と、排他制御手段6と、チェックポイント手段7と、更新前イメージ収集手段8と、ファイルI/O手段9と、ロールバック手段10とを含み、当該データ処理装置1は、プログラム制御により動作する。

【0029】主記憶装置2は、排他制御テーブル11と、収集情報テーブル12とを含む。

【0030】補助記憶装置3は、収集ファイル13と、データファイル14とを含む。

【0031】ジョブ4は、データファイル14へのI/Oを発行する時、データファイル14に対するアクセス（参照、更新、強制参照のいずれか）をファイルアクセス手段5に指示する。強制参照を行うジョブは、できる限り早くデータを照会するというジョブの特性から、強制参照のみを行うことを想定している。ここで、強制参照とは、他のジョブが更新中のブロックでも参照を可能にする特殊な参照をいう。

【0032】ファイルアクセス手段5は、ジョブ4からの指示に基づいて、排他制御手段6を動作させ、指示されたアクセスが可能ならばファイルI/O手段9を動作させてデータファイル14へのI/Oを行う。このとき、強制参照ならばI/Oを行う前に収集情報テーブル12の情報を取得し、更新ならばI/O前に更新前イメージ収集手段8を動作させてデータファイル14の更新前イメージを収集ファイル13に保存しておく。

【0033】排他制御手段6は、参照、更新、強制参照の各アクセスに対して、アクセスするブロックがアクセス可能かを排他制御テーブル11を参照して判断し、アクセス可能ならば該当ブロックをロックする。アクセス不可能ならばアクセス可能になるまで待ち合わせる。また、チェックポイント処理時には該当ジョブのロックしてあるブロックを全てアンロックする。

【0034】チェックポイント手段7は、ジョブ4からチェックポイントを指示された時やジョブ4が正常終了

した時、収集情報テーブル12や収集ファイル13をクリアして収集した更新前イメージを破棄し、排他制御手段6に対してアンロックを指示して、ロックしていたブロックを他ジョブからアクセス可能にする。チェックポイントとは、データファイルに対する参照、更新、強制参照等が一通り完了し、データファイルの内容が論理的に正しく、排他制御のロックを解除（アンロック）して他のジョブがデータファイルをアクセスしてもよい状態になった時にジョブが発行するものである。

【0035】更新前イメージ収集手段8は、データファイル14の更新に先立って、更新前イメージをデータファイル14から収集ファイル13にコピーする。

【0036】ファイルI/O手段9は、ファイルアクセス手段5からの指示に従ってデータファイル14、あるいは収集ファイル13を参照、更新する。

【0037】ロールバック手段10は、ジョブ4が異常終了した場合、それまで収集ファイル13に収集した更新前イメージを全てデータファイル14に書き戻し、チェックポイント手段7を呼び出して収集情報テーブルのクリアや、排他制御手段6に対するアンロック等の処理を行い、最新のチェックポイント（チェックポイントを行っていない場合はジョブ開始時）以後の更新をなかったものとする。

【0038】排他制御テーブル11は、データファイル14の排他情報、即ち、データファイル14のファイル名、ロックしているブロックのブロック番号、ロックしているジョブ、参照、更新等のロックの状態を示すロック種別等を格納している。ロック種別は更新中ロック、更新済ロック、参照ロック、強制参照ロックの4種類がある。更新中ロックは実際のデータファイルのI/Oを実行中の状態であり、同一ブロックに対する他ジョブからの全てのアクセス要求を拒否する。実I/Oが完了した時点で更新済ロックに変更される。更新済ロックは同一ブロックに対する他ジョブからのアクセスは強制参照要求のみ可能とする状態である。参照ロックは参照時のロックであり、同一ブロックに対する他ジョブからのアクセスは参照及び強制参照のみ可能とする。強制参照ロックは強制参照時のロックであり、同一ブロックに対する他ジョブからのアクセスは更新を含む全てが可能である。これらのロック状態はあるブロックに関して唯一のものではなく、図15のように同一ブロックをそれぞれ異なるジョブがロックすることもある。チェックポイントを実行することによってロック状態はアンロックされる。また、データファイル14の排他情報とは別に、実行中の全てのジョブのそれぞれが収集ファイルにアクセスをしたかどうかを示すジョブ情報を有し、これはチェックポイント時に収集ファイルの内容を破棄してよいかどうかの判断に利用される。

【0039】データファイル14は、データが格納されているファイルであり、一定の大きさのブロックに分割

されて、参照、更新、排他制御や更新前イメージの収集が行われる。

【0040】収集ファイル13は、データファイル14の更新前イメージを格納しておくファイルであり、実行されるジョブ毎に、それぞれのジョブがアクセスする各データファイル14に対して1ファイルずつ作成される。

【0041】収集情報テーブル12は、収集ファイル13の管理情報をする。データファイル14のファイル名と、データファイル14のブロック番号と、データファイル14のブロックの更新前イメージを格納した収集ファイル13のブロック番号及びその収集したイメージが有効かどうかの情報と、収集ファイル13を作成したジョブ4のジョブ名と、収集ファイル13のファイル名とを格納している。この有効か無効かの情報はロールバックを行う場合に必要であり、有効な場合にロールバックするようにする。

【0042】次に、図1および図2～図10のフローチャートを参照して本実施の形態の全体の動作について詳細に説明する。なお、説明を簡単にする為、データファイルは一つ、ジョブは一つまたは二つとする。

【0043】ジョブ4がデータファイル14のあるブロックに対して更新要求を出す場合を説明する。ファイルアクセス手段5はジョブ4からアクセス要求を受けると、まず排他制御手段6を動作させる（ステップA1）。排他制御手段6は要求が更新かを調べ（ステップB1）、更新の場合は該当ブロックが他ジョブによるロック中かを排他制御テーブル11から調べる（ステップB2）。強制参照ロック以外のロックが他ジョブによってロックされていた場合は（ステップB3）更新できないのでアンロックを待ち合わせ（ステップB4）、他ジョブによる強制参照ロック中または他ジョブからはロックされていない場合は該当ブロックを更新中ロックし（ステップB5）、排他制御手段6は終了する。ファイルアクセス手段5は排他制御手段6から制御が戻った後、更新の場合（ステップA2、A7）は更新前イメージ収集手段8を動作させる（ステップA8）。更新前イメージ収集手段8は該当ブロックの更新前イメージを収集済みかどうかを収集情報テーブル12から調べ（ステップG1）、収集していない場合は該当ブロックの内容をデータファイル14から読み込み（ステップG2）、収集ファイル13に書き出し（ステップG3）、該当ブロックの情報を収集情報テーブル12に格納して（ステップG4）終了する。該当ブロックを収集済みの場合は（ステップG1）何もせずに終了する。ファイルアクセス手段5は更新前イメージ収集手段8から制御が戻ったらファイルI/O手段9を動作させる（ステップA9）。ファイルI/O手段9はジョブ4から要求された実際のI/O（ステップH1）を行うため、データファイル14の該当ブロックの内容を更新して（ステップH

6）終了する。ファイルアクセス手段5はファイルI/O手段9から制御が戻ったら排他制御手段6を動作させて実I/O完了通知を行う（ステップA10）。排他制御手段6は排他制御テーブル11上該当ブロックの更新中ロックを更新済ロックに変更する（ステップE1）。

【0044】ジョブ4がデータファイル14のあるブロックに参照要求を出す場合を説明する。ファイルアクセス手段5はジョブ4からアクセス要求を受けると、まず排他制御手段6を動作させる（ステップA1）。排他制御手段6は要求が更新かを調べ（ステップB1、B6）、参照の場合は該当ブロックが他ジョブによるロック中かを排他制御テーブル11から調べる（ステップB7）。他ジョブによる更新中ロックか更新済ロック中ならば（ステップB8）アンロックを待ち合わせ（ステップB9）、強制参照ロック、参照ロック、あるいはロックされていない場合は、要求発行元ジョブが更新済ロックしていない場合に（ステップB10）該当ブロックを参照ロックし（ステップB11）、排他制御手段6は終了する。要求発行元ジョブが更新済ロックをしていた場合は（ステップB10）該当ブロックを参照ロックせずに排他制御手段6は終了する。ファイルアクセス手段5は排他制御手段6から制御が戻った後、参照の場合は（ステップA2、A7）ファイルI/O手段9を動作させる（ステップA6）。ファイルI/O手段9はジョブ4から要求された実際のI/Oを行うため（ステップH1、H2）、データファイル14の該当ブロックの内容を参照し（ステップH5）、ファイルアクセス手段5は、その内容をジョブ4に返却して処理を終了する。ジョブ4がデータファイル14のあるブロックに強制参照要求を出す場合を説明する。ファイルアクセス手段5はジョブ4からアクセス要求を受けると、まず排他制御手段6を動作させる。排他制御手段6は要求が強制参照かを調べ（ステップB1、B6）、強制参照の場合は該当ブロックが他ジョブによるロック中かを排他制御テーブル11から調べる（ステップB12）。更新中ロックならば（ステップB13）更新の完了を待ち合わせ（ステップB14）、更新済ロック、強制参照ロック、参照ロック、あるいはロックされていない場合は強制参照処理を進める。該当ブロックが更新済ロックかを調べ（ステップB15）、排他制御テーブル11上収集ファイルアクセス経験ありにする（ステップB16）。最後に該当ブロックを強制参照ロックにし（ステップB17）、排他制御手段6は終了する。他ジョブが更新済ロックをしていなかった場合は、排他制御テーブル11上該当ブロックを強制参照ロックにし（ステップB17）、排他制御手段6は終了する。ファイルアクセス手段5は排他制御手段6から制御が戻った後、強制参照の場合（ステップA2）、他ジョブが更新済ロック中か（ステップA3）あるいは収集情報テーブル12に要求発行元ジョブが収集した該当ブロックが存在する場合（ステップA4）

は、自ジョブが作成した収集情報テーブル12がある場合は、当該収集情報テーブル12を対象の収集情報テーブル12として特定し、自ジョブが収集情報テーブルを作成していない場合には、収集データが有効な収集情報テーブル12を対象の収集情報テーブル12として特定する。そして、データファイル14のアクセスしようとするブロックが収集ファイル13内のどのブロックに対応するかを特定した収集情報テーブル12より特定し

(ステップA5)、ファイルI/O手段9を動作させる(ステップA6)。ファイルI/O手段9はジョブから要求された実際のI/Oを行うが、ファイルアクセス手段5から収集ファイル13を参照するよう指示されている場合(ステップH1、H2、H3)は、ファイルアクセス手段5で特定した収集ファイルのブロックを参照し(ステップH4)、そうでない場合はデータファイル14の該当ブロックの内容を参照して(ステップH5)、ファイルアクセス手段5は、その内容をジョブ4に返却して処理を終了する。

【0045】ジョブ4がチェックポイント要求を出す場合を説明する。チェックポイント手段7は収集情報テーブル12を参照して、要求発行元ジョブが収集したブロックがあるかどうかを調べ(ステップI1)、あった場合は排他制御手段6を動作させる(ステップI2)。排他制御手段6は排他制御テーブル11を参照して、収集されているブロックが他ジョブから強制参照されているものがあるかどうかを調べ(ステップF1)、さらにある場合はそのジョブが収集ファイルアクセス経験があるかを調べる(ステップF2)。収集ファイルアクセス経験がある場合は強制参照ロック中の他ジョブがありとし(ステップF3)、いずれにも該当しない場合は強制参照ロック中の他ジョブがなしとする(ステップF4)。チェックポイント手段7は上記排他制御手段6の結果、強制参照ロック中の他ジョブがある場合は(ステップI3)収集情報テーブル12、収集ファイル13がどのジョブに対応しているかの情報をチェックポイント要求を出したジョブから強制参照ロックしているジョブに変更し(ステップI4)、強制参照を収集ファイルから行わせるようにする。さらに収集情報テーブル12上収集ファイルが無効化し(ステップI5)、ロールバックを行わせないようにする。この時、以後の強制参照でも収集ファイルを用いるため、収集ファイル13及び収集情報テーブル12をリフレッシュ(更新前イメージを廃棄)しない。その後、排他制御手段6を動作させ(ステップI6)、ロックしていたブロックを全てアンロックし

(ステップD1)、収集ファイルアクセス経験をなしに変更して(ステップD2)終了する。他ジョブが強制参照ロックしていない場合は(ステップI3)収集ファイル13及び収集情報テーブル12をリフレッシュし(ステップI7)、排他制御手段6を動作させて(ステップI6)アンロック処理をして終了する。要求発行元ジョ

ブが収集したブロックを持たない場合は(ステップI1)、排他制御手段6を動作させて(ステップI6)アンロック処理をして終了する。

【0046】ジョブ4が異常終了する場合の動作を説明する。ジョブ4からロールバック手段10が呼び出され、ロールバック手段10は収集情報テーブル12を参照し、収集ファイル13があるかを調べる(ステップJ1)。収集ファイル13がある場合、収集情報テーブル12が有効ならば(ステップJ2)、収集ファイル13に収集した更新前イメージを全てデータファイル14に書き戻す(ステップJ3)。その後、チェックポイント手段7を呼び出し(ステップJ4)、収集情報のリフレッシュと排他制御のアンロックを行う。チェックポイント手段7の動作は既に説明している為、ここでは省略する。収集ファイル13がない場合や、収集情報テーブル12上有効でない場合は、更新前イメージをデータファイル14に書き戻さず、チェックポイント手段7を動作させて(ステップJ4)終了する。

【0047】次に、具体例を用いて説明する。

【0048】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図11、19の状態の時、ジョブ4aがデータファイル14のブロック番号1に対して更新を行う場合を説明する。ファイルアクセス手段5は排他制御手段6を動作させて(ステップA1)アクセス可能か調べる。排他制御手段6は排他制御テーブル11を参照して、ブロック番号1がロック中かを調べる(ステップB1、B2)。排他制御テーブル11上ロックされていないのでブロック番号1を図12のように更新中ロックにし(ステップB5)、ファイルアクセス手段5に戻る。ファイルアクセス手段5は更新なので(ステップA7)更新前イメージ収集手段8を動作させる(ステップA8)。更新前イメージ収集手段8はブロック番号1の更新前イメージはまだ収集されていない為(ステップG1)、データファイル14からブロック番号1の内容を読み込み(ステップG2)、その内容を収集ファイル13aのブロック番号2に書き出し(ステップG3)、収集情報テーブル12aを図20のように更新する(ステップG4)。ファイルアクセス手段5は次にファイルI/O手段9を動作させる。ファイルI/O手段9は更新なので(ステップH1)、データファイル14のブロック番号1に情報を書き出す(ステップH6)。ファイルアクセス手段5は排他制御手段6を動作させ(ステップA10)、実I/O完了通知を行う。排他制御手段6は排他制御テーブル11を図13のように更新し、更新中ロックを更新済ロックに変更する(ステップE1)。

【0049】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図11、19の状態の時、ジョブ4aがデータファイル14のブロック番号1に対して参照を行う場合を説明する。ファイルアクセス手段5はまず排他制御手段6を動作させて(ステップA1)アクセス可能

か調べる。排他制御手段6は排他制御テーブル11を参照して、ブロック番号1がロック中か調べる(ステップB1、B6、B7)。排他制御テーブル11上要求発行元ジョブ4aからも他ジョブからもロックされていないので(ステップB7、B10)ブロック番号1を図14のように参照ロックにし(ステップB11)、ファイルアクセス手段5に戻る。ファイルアクセス手段5はその後ファイルI/O手段9を動作させ(ステップA2、A7、A6)、参照なので(ステップH1、H2)データファイル14のブロック番号1の内容を読み込む(ステップH5)。

【0050】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図11、19の状態の時、ジョブ4bがデータファイル14のブロック番号3に対して強制参照を行う場合を説明する。ファイルアクセス手段5は排他制御手段6を動作させて(ステップA1)アクセス可能か調べる。排他制御手段6は排他制御テーブル11を参照して、ブロック番号3がロック中か調べる(ステップB1、B6、B12)。排他制御テーブル11上ブロック番号3は更新済ロックなので(ステップB13、B15)、排他制御テーブル11上図15のように収集ファイルアクセス経験あり(ステップB16)、強制参照ロックに更新する(ステップB17)。ファイルアクセス手段5は更新済ロック中だった為(ステップA2、A3)、収集情報テーブル12aを参照して収集ファイル13a上の対応するブロック番号を特定し(ステップA5)、ファイルI/O手段9を動作させる(ステップA6)。この場合はデータファイル14のブロック番号3に対応するのは収集ファイル13aのブロック番号1である。ファイルI/O手段9は強制参照で(ステップH1、H2)収集ファイル13aから該当するブロック、すなわちブロック番号1を読み込む(ステップH3、H4)。

【0051】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図15、19の状態の時、ジョブ4aがチェックポイントを行う場合を説明する。チェックポイント手段7は収集情報テーブル12aを参照して、要求元ジョブが収集したブロックがあるかを調べる(ステップI1)。収集したブロックがある為、排他制御手段6を動作させ、他ジョブが強制参照しているかを調べる(ステップI2)。排他制御手段6は排他制御テーブル11を参照して、ジョブ4aが収集したブロックを他ジョブが強制参照しているかを調べる(ステップF1)。ジョブ4bがブロック番号3を強制参照し、しかも収集ファイルアクセス経験ありのため(ステップF2)、強制参照ロックジョブありとして(ステップF3)チェックポイント手段7に制御を戻す。チェックポイント手段7は強制参照ロックジョブがあった為(ステップI3)、図21のような収集情報テーブル12aの情報を強制参照しているジョブ4bに変更し(ステップI

4)、収集ファイル13aの情報をロールバックされないように無効化する(ステップI5)。最後に排他制御手段6を動作させ(ステップI6)、アンロックする。排他制御手段6は図16のようにジョブ4aがロックしていたブロックの全てを削除し(ステップD1)、収集ファイルアクセス経験をなしにして(ステップD2)終了する。

【0052】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図11、19の状態の時、ジョブ4aがチェックポイントを行う場合を説明する。チェックポイント手段7は収集情報テーブル12aを調べ、要求発行元ジョブ4aが収集したブロックがあるかを調べる(ステップI1)。収集したブロックがある為、排他制御手段6を動作させて収集したブロックが他ジョブに強制参照されているかを調べる(ステップI2)排他制御手段6は排他制御テーブル11を参照して、収集されているブロックで他ジョブが強制参照ロックをしているものがあるかを調べ(ステップF1)、ないので強制参照ロックジョブなしとして(ステップF4)終了する。チェックポイント手段7は強制参照ロックジョブがない為(ステップI3)、収集情報テーブル12aを図22のようにリフレッシュし(ステップI7)、最後に排他制御手段6を動作させて(ステップI6)アンロックする。排他制御手段6は図17のようにジョブ4aがロックしていたブロックの全てを削除し(ステップD1)、収集ファイルアクセス経験をなしにして(ステップD2)終了する。

【0053】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図11、19の状態の時、ジョブ4bがデータファイル14のブロック番号2に対して更新を行う場合を説明する。ファイルアクセス手段5は排他制御手段6を動作させて(ステップA1)アクセス可能か調べる。排他制御手段6は排他制御テーブル11を参照して、ブロック番号2がロック中か調べる(ステップB1、B2)。排他制御テーブル11上ブロック番号2はジョブ4aによって参照ロックされているので(ステップB3)ブロック番号2がアンロックされるまで待ち合わせる(ステップB4)。アンロックされた後の動作は最初に説明した更新と同様であるので省略する。

【0054】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図16、21の状態の時、ジョブ4bがデータファイル14のブロック番号1に対して強制参照を行う場合を説明する。ファイルアクセス手段5は排他制御手段6を動作させて(ステップA1)アクセス可能か調べる。排他制御手段6は排他制御テーブル11を参照して、ブロック番号1がロック中か調べる(ステップB1、B6)。排他制御テーブル11上ブロック番号1はロックされていないので(ステップB12)、図18のようにブロック番号1を強制参照ロックにして(ステップB18)ファイルアクセス手段5に制御を戻す。フ

ファイルアクセス手段5は強制参照であり（ステップA2）、ブロック番号1は他ジョブが更新済ロック中ではなかったが（ステップA3）、収集情報テーブル12a上ジョブ4bが収集したブロックにブロック番号1が存在するため（ステップA4）、収集情報テーブル12aを参照して収集ファイル13a上の対応するブロック番号を特定し（ステップA5）、ファイルI/O手段9を動作させる（ステップA6）。この場合はデータファイル14のブロック番号1に対応するのは収集ファイル13aのブロック番号2である。ファイルI/O手段9は強制参照で（ステップH1、H2）収集ファイル13aから該当するブロック、すなわちブロック番号2を読み込む（ステップH3、H4）。

【0055】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図11、19の状態の時、ジョブ4aが異常終了する場合を説明する。ロールバック手段10は収集情報テーブル12aから、収集ファイルがあり（ステップJ1）、有効である（ステップJ2）為、収集ファイル13aにある更新前イメージを全てデータファイル14に書き戻す（ステップJ3）。ここでは収集ファイル4aのブロック番号1を読み込み、データファイル14のブロック番号3にその内容を書き出す。その後、チェックポイント手段7を動作させ（ステップJ4）、収集情報のリフレッシュと排他制御のアンロックを行う。チェックポイント手段7は収集情報テーブル12a上収集したブロックがある為（ステップI1）、排他制御手段6を動作させ、他ジョブが強制参照しているか調査する（ステップI2）。排他制御テーブル10上強制参照している他ジョブはない為（ステップF1）、強制参照ロックジョブなしとして終了する（ステップF4）。チェックポイント手段7は上記の結果から、強制参照ロックジョブはない為（ステップI3）、収集情報テーブルを図22のようにリフレッシュし（ステップI7）、排他制御手段6を動作させて（ステップI6）、ロックしていたブロックを全てアンロックする。排他制御手段6は、図17のようにジョブ4aがロックしていたブロックを全て削除し（ステップD1）、収集ファイルアクセス経験なしにする（ステップD2）。

【0056】排他制御テーブル11、収集情報テーブル12がそれぞれ図16、21の状態の時、ジョブ4bが異常終了する場合を説明する。ロールバック手段10は収集情報テーブル12aから、収集ファイルがあるが（ステップJ1）、無効である（ステップJ2）為、収集ファイル13aにある更新前イメージはデータファイル14に書き戻さず、チェックポイント手段7を動作させ（ステップJ4）、収集情報のリフレッシュと排他制御のアンロックを行う。チェックポイント手段7は収集情報テーブル12a上収集したブロックがある為（ステップI1）、排他制御手段6を動作させ、他ジョブが強制参照しているか調査する（ステップI2）。排他制御

テーブル10上強制参照している他ジョブはない為（ステップF1）、強制参照ロックジョブなしとして終了（ステップF4）。チェックポイント手段7は上記の結果から、強制参照ロックジョブはない為（ステップI3）、収集情報テーブルを図22のようにリフレッシュし（ステップI7）、排他制御手段6を動作させて（ステップI6）、ロックしていたブロックを全てアンロックする。排他制御手段6は図17のように、ジョブ4bがロックしていたブロックを全て削除し（ステップD1）、収集ファイルアクセス経験なしにする（ステップD2）。

【0057】次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0058】図23を参照すると、本発明の第2の実施の形態は、排他制御用プログラムを記録した記録媒体20を備える。この記録媒体20はフロッピー（登録商標）ディスク、磁気ディスク、半導体メモリその他の記録媒体であってよい。排他制御用プログラムは、記録媒体20から読み込まれ、データ処理装置1の動作を制御する。データ処理装置1は排他制御用プログラムの制御により上述の処理、すなわち第1の実施の形態における処理と同一の処理を実行する。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の排他制御方式によれば、参照しようとするブロックが別のジョブにより更新されていても、更新前の内容を参照するようにしたので、スループットを低下させることなくデータ間の論理的整合性をもってブロックを参照することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態のファイルアクセス手段の動作を示す流れ図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の排他制御手段のロック処理の動作を示す流れ図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の排他制御手段のアンロック処理の動作を示す流れ図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の排他制御手段の実I/O完了通知の動作を示す流れ図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態の排他制御手段の他ジョブの強制参照チェックの動作を示す流れ図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態の更新前イメージ収集手段の動作を示す流れ図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態のファイルI/O手段の動作を示す流れ図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態のチェックポイント手段の動作を示す流れ図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態のロールバック手段の動作を示す流れ図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態の排他制御テーブルの具体例である。

【図12】本発明の第1の実施の形態の排他制御テーブルの具体例である。

【図13】本発明の第1の実施の形態の排他制御テーブルの具体例である。

【図14】本発明の第1の実施の形態の排他制御テーブルの具体例である。

【図15】本発明の第1の実施の形態の排他制御テーブルの具体例である。

【図16】本発明の第1の実施の形態の排他制御テーブルの具体例である。

【図17】本発明の第1の実施の形態の排他制御テーブルの具体例である。

【図18】本発明の第1の実施の形態の排他制御テーブルの具体例である。

【図19】本発明の第1の実施の形態の収集情報テーブルの具体例である。

【図20】本発明の第1の実施の形態の収集情報テーブルの具体例である。

【図21】本発明の第1の実施の形態の収集情報テーブルの具体例である。

ルの具体例である。

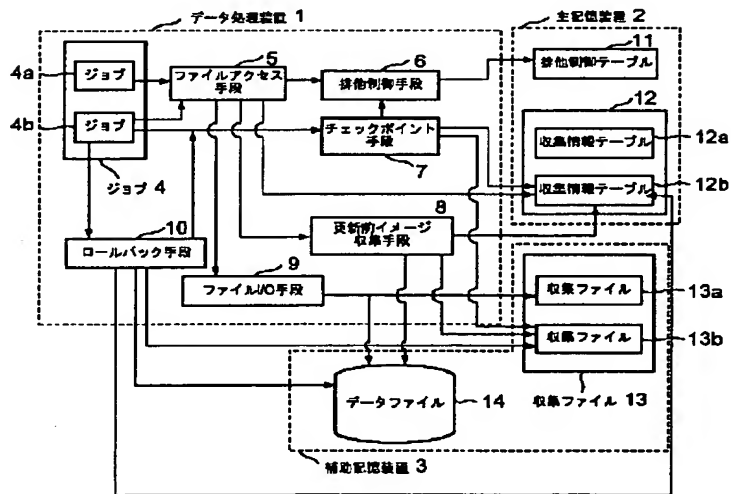
【図22】本発明の第1の実施の形態の収集情報テーブルの具体例である。

【図23】本発明の第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。

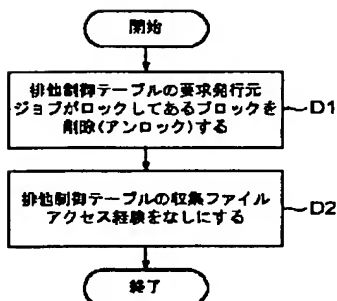
【符号の説明】

- 1 データ処理装置
- 2 主記憶装置
- 3 補助記憶装置
- 4 ジョブ
- 5 ファイルアクセス手段
- 6 排他制御手段
- 7 チェックポイント手段
- 8 更新前イメージ収集手段
- 9 ファイルI/O手段
- 10 ロールバック手段
- 11 排他制御テーブル
- 12 収集情報テーブル
- 13 収集ファイル
- 14 データファイル
- 20 記録媒体

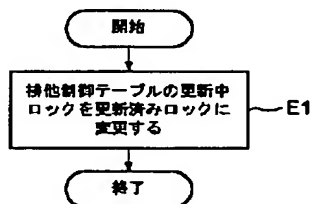
【図1】



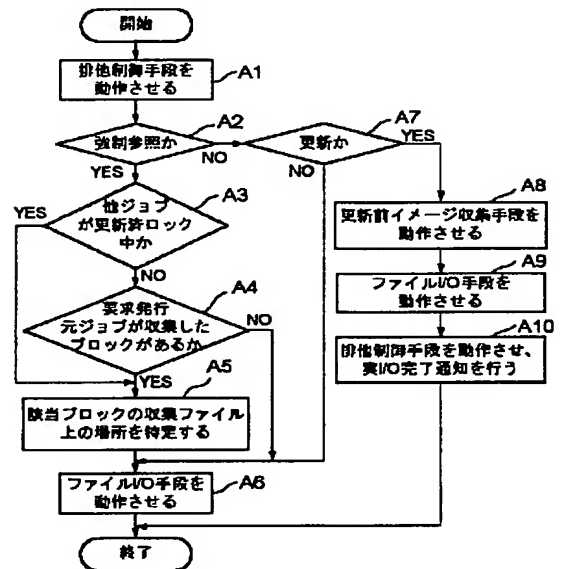
【図4】



【図5】



【図2】

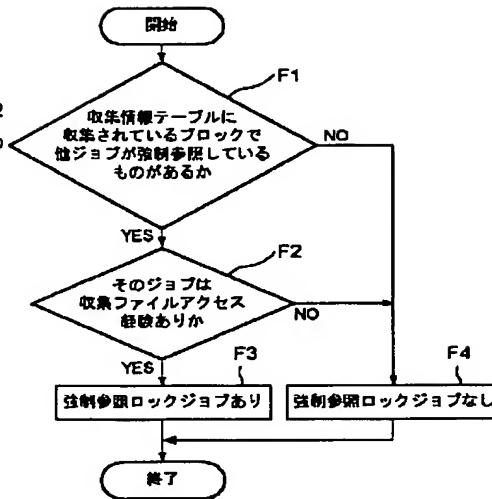


【図19】

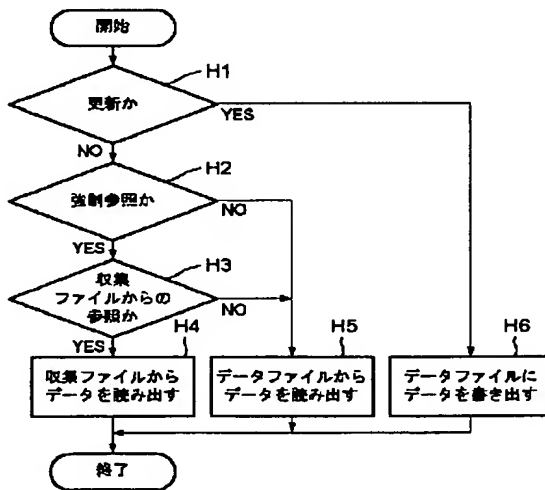
データファイル:データファイルa
ジョブ:ジョブa
収集ファイル:収集ファイルa
収集データ有効:有効

| 収集ファイルブロック番号 | データファイルブロック番号 |
|--------------|---------------|
| 1 | 3 |

【図 6】



【図8】



```
graph TD; Start([開始]) --> J1{収集ファイルはあるか}; J1 -- NO --> J4; J1 -- YES --> J2{収集情報テーブル上有効か}; J2 -- NO --> J4; J2 -- YES --> J3[収集ファイルに収集した更新前イメージを全てデータファイルに書き出す]; J3 --> J4; J4[チェックポイント手段を動作させる] --> End([終了]);
```

FIG. 1 is a flowchart illustrating the backup process. The process begins at a start node (開始), leading to decision point J1: "収集ファイルはあるか" (Are there collection files?). If the answer is NO, the process proceeds to decision point J4. If YES, it proceeds to decision point J2: "収集情報テーブル上有効か" (Is it valid in the collection information table?). If the answer to J2 is NO, it proceeds to J4. If YES, it proceeds to step J3: "収集ファイルに収集した更新前イメージを全てデータファイルに書き出す" (Write all pre-update images collected in the collection files to the data files). After J3, the process proceeds to step J4: "チェックポイント手段を動作させる" (Operate the checkpoint means). Finally, the process ends at a terminal node (終了).

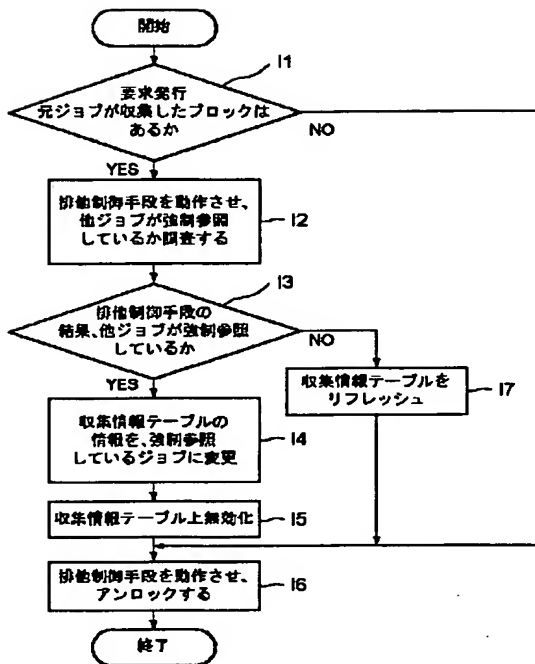
【図 20】

ジョブ情報

データファイル: データファイルa
ジョブ: ジョブa
収集ファイル: 収集ファイルa
収集データ有効: 有効

| 収集ファイルブロック番号 | データファイルブロック番号 |
|--------------|---------------|
| 1 | 3 |
| 2 | 1 |

【図 9】



【図 12】

排他情報

| ロックファイル | ロックブロック番号 | ロックジョブ | ロック種別 |
|-----------|-----------|--------|-------|
| データファイル14 | 1 | ジョブ4a | 更新中 |
| データファイル14 | 2 | ジョブ4a | 参照 |
| データファイル14 | 3 | ジョブ4a | 更新済 |

ジョブ情報

| ジョブ | 収集ファイルアクセス経緯 |
|-------|--------------|
| ジョブ4a | なし |
| ジョブ4b | なし |

【図 21】

データファイル: データファイルa
 ジョブ: ジョブb
 収集ファイル: 収集ファイルa
 収集データ有効: 無効

| 収集ファイルブロック番号 | データファイルブロック番号 |
|--------------|---------------|
| 1 | 3 |
| 2 | 1 |

【図 22】

データファイル: データファイルa
 ジョブ: ジョブa
 収集ファイル: 収集ファイルa
 収集データ有効: -

| 収集ファイルブロック番号 | データファイルブロック番号 |
|--------------|---------------|
| - | - |

【図 13】

排他情報

| ロックファイル | ロックブロック番号 | ロックジョブ | ロック種別 |
|-----------|-----------|--------|-------|
| データファイル14 | 1 | ジョブ4a | 更新中 |
| データファイル14 | 2 | ジョブ4a | 参照 |
| データファイル14 | 3 | ジョブ4a | 更新済 |

ジョブ情報

| ジョブ | 収集ファイルアクセス経緯 |
|-------|--------------|
| ジョブ4a | なし |
| ジョブ4b | なし |

【図 14】

排他情報

| ロックファイル | ロックブロック番号 | ロックジョブ | ロック種別 |
|-----------|-----------|--------|-------|
| データファイル14 | 1 | ジョブ4a | 参照 |
| データファイル14 | 2 | ジョブ4a | 参照 |
| データファイル14 | 3 | ジョブ4a | 更新済 |

ジョブ情報

| ジョブ | 収集ファイルアクセス経緯 |
|-------|--------------|
| ジョブ4a | なし |
| ジョブ4b | なし |

【図15】

| | | | | |
|-------|-----------|--------------|--------|-------|
| 排他情報 | ロックファイル | ロックブロック番号 | ロックジョブ | ロック種別 |
| | データファイル14 | 2 | ジョブ4a | 参照 |
| | データファイル14 | 3 | ジョブ4a | 更新済 |
| | データファイル14 | 3 | ジョブ4b | 強制参照 |
| ジョブ情報 | | | | |
| | ジョブ | 収集ファイルアクセス経路 | | |
| | ジョブ4a | なし | | |
| | ジョブ4b | あり | | |

【図16】

| | | | | |
|-------|-----------|--------------|--------|-------|
| 排他情報 | ロックファイル | ロックブロック番号 | ロックジョブ | ロック種別 |
| | データファイル14 | 3 | ジョブ4b | 強制参照 |
| ジョブ情報 | | | | |
| | ジョブ | 収集ファイルアクセス経路 | | |
| | ジョブ4a | なし | | |
| | ジョブ4b | あり | | |

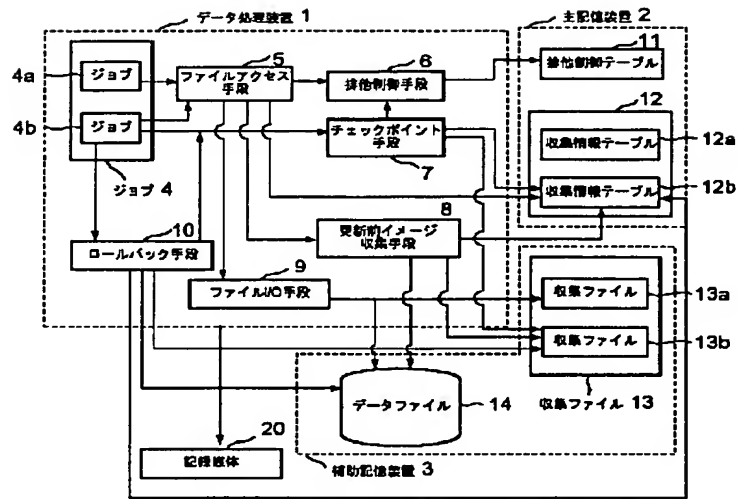
【図17】

| | | | | |
|-------|---------|--------------|--------|-------|
| 排他情報 | ロックファイル | ロックブロック番号 | ロックジョブ | ロック種別 |
| | - | - | - | - |
| ジョブ情報 | | | | |
| | ジョブ | 収集ファイルアクセス経路 | | |
| | ジョブ4a | なし | | |
| | ジョブ4b | なし | | |

【図18】

| | | | | |
|-------|-----------|--------------|--------|-------|
| 排他情報 | ロックファイル | ロックブロック番号 | ロックジョブ | ロック種別 |
| | データファイル14 | 1 | ジョブ4b | 強制参照 |
| | データファイル14 | 3 | ジョブ4b | 強制参照 |
| ジョブ情報 | | | | |
| | ジョブ | 収集ファイルアクセス経路 | | |
| | ジョブ4a | なし | | |
| | ジョブ4b | あり | | |

【図23】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.